

电动、气动及电液执行机构对比分析

鞍山世专科技有限公司 方云飞

<http://www.asvalmac.com>

现将几种我们工作中常用的执行机构进行对比，大家共享，欢迎批评指正。

注：本文中产品图片均为韩国世专原装进口实物照片。

一、分类

按照行程方式，分为直行程和角行程执行机构。

按照动力源不同，分为电动、气动和液动执行机构。

我们用的主要是角行程执行机构，所以以下文字中提到执行机构输出时，只说扭矩，而不提推力。

二、对比

1、电动执行机构



PCM 系列角行程电动执行机构



VM-800 系列直行程电动执行机构

按照控制方式不同，分为统设伺服式、电子式和智能式电动执行机构。

我们国家在 70 年代集中行业专家进行过一次阀门和执行机构的统一设计，其中电动执行机构的型号是 DKJ（电动角行程）、DKZ（电动直行程），这种执行机构要实现比例式调节，需要外配伺服放大器。

随着技术的发展，依次出现了电子式和智能式电动执行机构。

现在，电子式电动执行机构已经是很成熟的产品，用量越来越大。大家比较熟悉的鞍山工装 3610 系列就是其中的典型代表产品。

智能式电动执行机构的突出优点就是本安防爆以及设定调节简便，但其同时也具有抗干扰能力差的突出缺陷，因此，在环境干扰相对较强的场合，其应用受到很大限制。

而统设电动执行机构因技术落后，已经慢慢走向衰退。

虽然控制部分不同，但几种电动执行机构的工作原理和主体结构大同小异。都是靠电机带动传动机构，通过输出轴输出扭矩。传动机构都是涡轮蜗杆，加上齿轮组组成的减速装置。

电动执行机构在相同扭矩输出时，单价相对便宜，另外，以电为动力源，使得设备安装简便、维护方便。电控的方式也使得执行机构响应时间很短。这些都是电动执行机构的优势。

但这样的结构，使得电动执行机构要想获得较大的输出扭矩，体积就会很大，因此，电动执行机构很少应用在需要大扭矩输出的场合。

减速机构使输出扭矩得到很大提高，但同时也限制了工作速度，因此电动执行机构全行程时间是相同输出扭矩前提下，各种执行机构中最长的。

2、气动执行机构



VM-510 系列顶装手轮气动薄膜执行机构



VM-530 系列侧装手轮气动薄膜执行机构



VM-900 系列直行程气缸



APD 系列角行程气缸

主要分为气动薄膜执行机构（统设产品）和气缸。

气动薄膜执行机构是直行程的，因其体积大，输出小，已逐渐发展为精小型的结构。

气缸主要分为齿轮齿条式结构的角行程气缸和活塞式结构的直行程气缸（也被成为长行程气缸）。

气缸的显著优点是输出扭矩大，同样体积的情况下，气缸的输出扭矩可以达到电动执行机构的两倍。

但是，由于气体的可压缩性，导致气动执行机构的响应时间很长，这对于要求快速响应的控制场合是不适用的。

另外，气动执行机构的动力源是压缩空气，因此，需要敷设气源管线才能工作，这给安装和维护都带来很大不便。

3、电液执行机构



CJR 系列角行程电液执行机构



CJM 系列多旋转电液执行机构



CJG 系列大扭矩电液执行机构

传统的电液系统是分体式设计，液压单元和电磁阀组各部分分离，安装维护都很不方便。

新型的电液执行机构实现了一体化结构设计，安装维护简便，这一点与电动执行机构相比，已经是基本相似了。

这种电液执行机构主要分为两类，一类是通过电液伺服阀控制液压缸进油出油，另一类是通过电磁阀组控制液压缸进油出油，除此之外，大同小异，都是油箱、液压缸、电机、齿轮泵、手泵等几个主要部分构成，还有蓄能器等可选单元。

由于原理不同，电液伺服阀的调节品质要比电磁阀组高得多，而这部分是电液执行机构的核心之一，对整机的调节品质影响很大。因此，应用了电液伺服阀的电液执行机构整机性能远远优于应用电磁阀组完成控制功能的电液执行机构，包括调节品质和使用寿命，相应的，前者单价也高于后者。

电液执行机构具有和气缸一样，输出扭矩大的优点，也具有电动执行机构响应时间短的优点，同时，新型一体化电液执行机构不需要外置的液动单元，具有跟电动执行机构一样安装方便的优点，可以说是万千宠爱于一身。唯一的问题是单价相对昂贵，是气动和电动的几倍。但也不得不承认，为了其优良的性能和其较长的使用寿命，付出的代价还是值得的。

三、适用场合

在原来有气源，又有较高防爆要求，而且对响应时间没有要求的场合，选用气动执行机构是适宜的。

在希望降低一次性投资，又要求快速响应，而对全行程时间没有要求的场合，优先考虑选用电动执行机构。

在需要大扭矩输出，快速响应，快速开关，对整体调节品质要求较高的场合，就要选用新型电液式执行机构。